

* تغير موضع جسم بالنسبة لجسم آخر ثابت بمرور الزمن (الحركة)
* المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن (السرعة)
* حاصل ضرب سرعة الجسم المتحرك فى الزمن (المسافة)
* السرعة التى يتحرك بها الجسم فى خط مستقيم عندما يقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية (السرعة المنتظمة)
* السرعة التى يتحرك بها الجسم عندما يقطع مسافات متساوية فى أزمنة غيرمتساوية (السرعة الغير المنتظمة)
* السرعة التى يتحرك بها الجسم عندما يقطع مسافات غير متساوية فى أزمنة متساوية (السرعة الغير المنتظمة)
* شئ يتحرك بسرعة ثابتة في الفراغ (الموجات الكهرومغناطيسية)
* المسافة الكلية التى يقطعها الجسم المتحرك مقسومة على الزمن الكلى (السرعة المتوسطة)
* السرعة المنتظمة التى لو تحرك بها الجسم لقطع نفس المسافة فى نفس الزمن (السرعة المتوسطة)
* سرعة جسم متحرك بالنسبة لمراقب ساكن أو متحرك (السرعة النسبية)
* شخص ساكن أو متحرك يقوم بمراقبة وتقدير السرعة النسبية للأجسام المتحركة (المراقب)
* الحركة التى تتغير فيها سرعة الجسم المتحرك بمرور الزمن (الحركة المعجلة)
* المعدل الزمنى للتغير فى السرعة (العجلة)
* مقدار التغير فى السرعة فى الثانية الواحدة (العجلة)
* تغير سرعة الجسم بمقادير متساوية في أزمنه متساوية (العجلة المنتظمة)
* العجلة التى يتحرك بها جسم في خط مستقيم عندما تزداد سرعته بمقادير متساوية في أزمنه متساوية (العجلة المنتظمة التزايدية)
* العجلة التى يتحرك بها جسم في خط مستقيم عندما تتناقص سرعته بمقادير متساوية في أزمنه متساوية (العجلة المنتظمة التناقصية)
* العجلة التى يتحرك بها جسم عندما تكون سرعته النهائية أقل من سرعته الابتدائية (العجلة المنتظمة التناقصية)
* كمية فيزيائية لها مقدار وليس لها اتجاه (الكميات القياسية)
* الكميات التى يلزم لتحديدها معرفة مقدارها (الكميات القياسية)
* الكميات التى يلزم لتحديدها معرفة مقدارها واتجاهها (الكميات المتجهة)
* كمية فيزيائية متجهة وحدة قياسها م / ث^2 (العجلة)

* طول المسار الفعلى الذى يسلكه الجسم المتحرك من موضع البداية إلى موضع النهاية (المسافة)
* المسافة المقطوعة فى اتجاه ثابت من موضع بداية الحركة إلى الموضع النهائى لها (الإزاحة)
* طول أقصر خط مستقيم بين موضعين (مقدار الإزاحة)
* المسافة الكلية المقطوعة فى الثانية الواحدة (السرعة القياسية)
* الإزاحة المقطوعة فى الثانية الواحدة (السرعة المتجهة)
* معدل التغير فى الإزاحة بالنسبة للزمن (السرعة المتجهة)
* ارتداد أشعة الضوء إلى نفس الوسط عندما تقابل سطحا عاكسا (انعكاس الضوء)
* الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس (زاوية السقوط)
* الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس (زاوية الانعكاس)
* زاوية سقوط الشعاع الضوئى تساوى زاوية انعكاسه (القانون الأول لانعكاس الضوء)
* الصورة التى لا يمكن استقبالها على حائل (الصورة التقديرية)
* القطعة الضوئية التى تستخدم للحصول على صورة معكوسة مساوية للجسم (المرآة المستوية)
* مرآة سطحها العاكس جزء من السطح الداخلى لكرة (المرآة المقعرة)
* مركز الكرة التى تعد المرآة جزءا منها (مركز تكور المرآة)
* نصف قطر الكرة التى تكون المرآة جزءا منها
* ضعف البعد البؤرى لمرآة كرية (نصف قطر تكور المرآة)
* نقطة وهمية تتوسط السطح العاكس للمرآة الكرية (قطب المرآة)
* المستقيم المار بقطب المرآة ومركز تكورها (المحور الأصلى للمرآة)
* أى خط مستقيم يمر بمركز تكور المرآة وأى نقطة على سطحها خلاف قطبها (المحور الثانوى للمرآة)
* نقطة تجمع الأشعة الساقطة متوازية وموازية للمحور الأصلى للمرآة المقعرة بعد انعكاسها (البؤرة الأصلية)
* المسافة بين البؤرة الأصلية للمرآة وقطبها (البعد البؤرى للمرآة)
* مرآة يمكن استخدامها للحصول على صورة تقديرية معتدلة مصغرة (المرآة المحدبة)
* وسط شفاف كاسر للضوء ومحدد بسطحين كريين (العدسة)
* قطعة ضوئية سميكة عند منتصفها رقيقة عند الطرفين (عدسة محدبة)
* قطعة ضوئية رقيقة عند منتصفها سميكة عند الطرفين (عدسة مقعرة)
* مركز الكرة التى يعتبر وجه العدسة جزء منها (مركز تكور وجه العدسة)



* نصف قطر الكرة التى يعتبر وجه العدسة جزءا منها
* المسافة بين المركز البصرى للعدسة ومركز تكور أحد وجهيها (نصف قطر تكور وجه العدسة)
* المستقيم الواصل بين مركزى تكوروجهى العدسة مارا بمركزها البصرى (المحور الأصلى للعدسة)
* نقطة وهمية فى باطن العدسة تقع على المحور الأصلى لها فى منتصف المسافة بين وجهيها (المركز البصرى للعدسة)
* نقطة تجمع الأشعة الضوئية المنكسرة أو امتداداتها وتنشأ من سقوط الأشعة المتوازية والموازية للمحور الأصلى للعدسة (البؤرة الأصلية)
* المسافة بين البؤرة الأصلية والمركز البصرى للعدسة (البعد البؤرى للعدسة)
* عيب الابصار الناشئ عن نقص قطر كرة العين (طول النظر)
* عيب بصرى يؤدى إلى تكون الصور خلف شبكية العين (طول النظر)
* رؤية الأجسام القريبة بوضوح والبعيدة مشوشة (قصر النظر)
* عيب ابصار ينتج عنه تكون صورة الجسم أمام شبكية العين (قصر النظر)
* مرض يصيب عدسة العين فيجعلها معتمة (المياة البيضاء " الكتاركت")
* عدسات رقيقة جدا من البلاستيك تستخدم بدلا من النظارات الطبية وتوضع ملتصقة بقرنية العين (العدسات اللاصقة)
* يشمل جميع المجرات والنجوم والكواكب والكائنات الحية (الكون)
* مجموعات النجوم التى تدور معا فى الفضاء بتأثير الجاذبية (المجرات)
* تجمعات كبيرة لمجموعات من النجوم فى شكل وتنسيق مميز (المجرات)
* مجموعات المجرات التى تدور معا فى الفضاء الكوني بتأثير الجاذبية (عناقيد المجرات)
* المسافة التى يقطعها الضوء فى سنة (السنة الضوئية)
* وحدة تستخدم لقياس الأبعاد بين الأجرام السماوية (السنة الضوئية)
* التباعد المستمر بين المجرات فى الكون نتيجة لحركتها المنتظمة (تمدد الكون)
* نظرية تفسر نشأة الكون من انفجارها ئل تبعه عمليتان تمدد وتغير مستمرتين منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة (نظرية الانفجار العظيم)
* قوة مسئولة عن بقاء كواكب النظام الشمسى فى أفلاكها (قوة الجاذبية)
* نظرية افترضت أن أصل المجموعة الشمسية نجم كبير هو الشمس (نظرية النجم العابر)
* توهج نجم ما لمدة قصيرة ليصبح من ألمع نجوم السماء ثم يختفى التوهج تدريجيا ليعود إلى ما كان عليه (ظاهرة انفجار النجوم)
* نظرية افترضت أن أصل المجموعة الشمسية نجم آخر غير الشمس (النظرية الحديثة)
* القوة التى تحكمت فى مدارات الكواكب حول الشمس (قوة جذب الشمس)
* خلايا متخصصة لإنتاج الأمشاج (الخلايا التناسلية)

* أجسام خيطية الشكل تمثل المادة الوراثية للكائن الحى (الكروموسومات)
* الجزء المسئول عن عملية الانقسام الخلوى فى الخلية (الكروموسومات)
* منطقة اتصال كروماتيدى الكروموسوم معا (السنترومير)
* الحمض النووى الذى يحمل المعلومات الوراثية للكائن الحى عديد الخلايا (DNA)
* جزء من الكروموسوم مسئول عن إظهار صفة وراثية معينة للكائن الحى (الجين)
* شبكة من الخيوط تمتد بين قطبى الخلية فى الطور التمهيدى (خيوط المغزل)
* انقسام خلوى يحدث فى الخلايا الجسدية وينتج عنه نمو الكائن الحى
* انقسام الخلية الجسدية إلى خليتين جديدتين بكل منهما نفس عدد كروموسومات الخلية الأم (الانقسام الميتوزى)
* انقسام خلوى ينتج عنه تكوين الحيوانات المنوية والبويضات
* انقسام خلوى يهدف إلى تكوين الأمشاج (الانقسام الميوزى)
* خلايا تنتج عن الانقسام الميوزى وتحتوى على نصف عدد كروموسومات الخلية الأم (الخلايا الجنسية " الأمشاج")
* عملية تبادل للجينات بين الكروماتيدين الداخليين للمجموعة الرباعية
* يحدث فى نهاية الطور التمهيدى الأول من الانقسام الميوزى ويتم فيه تبادل أجزاء الكروماتيدين الداخليين (ظاهرة العبور)
* ظاهرة تسهم فى تبادل الجينات وتعد عاملا هاما فى اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد (ظاهرة العبور)
* انتظام الكروموسومات أثناء الطور التمهيدى الأول من الانقسام الميوزى على هيئة أزواج يتكون كل منها ٤ كروماتيدات (المجموعة الرباعية)
* مرض خطير ينتج عن الانقسام المستمر لبعض خلايا الجسم بشكل غير طبيعى (مرض السرطان)
* كتل الخلايا الناتجة عن الانقسام المستمر غير الطبيعى للخلايا الحية (الورم السرطانى)
* تقنية تعمل على علاج مرض السرطان باستخدام جزيئات نانونية من الذهب (تكنولوجيا النانو)
* طور يتم فيه بعض العمليات الحيوية الهامة التى تهيئ الخلية للانقسام وتتضاعف فيه المادة الوراثية للخلية (الطور البينى)
* طور تختفى فيه النوية أثناء الانقسام الميتوزى (الطور التمهيدى)
* أحد أطوار انقسام الخلية تترتب فيه الكروموسومات فى منتصف الخلية (الطور الاستوائى)
* طور فى الانقسام الميتوزى تنكمش فيه خيوط المغزل فيبتعد كل كروماتيدين متماثلين عن بعضهما (الطور الانفصالى)
* أحد أطوار الانقسام الميتوزى الذى تحدث فيه مجموعة تغيرات عكس ما يحدث فى الطور التمهيدى (الطور النهائى)

* طور تترتب فيه أزواج الكروموسومات المتماثلة عند خط استواء الخلية (الطور الاستوائى الأول من الانقسام الميوزى)
* طور يبتعد فيه كل كروموسومين متماثلين عن بعضهما بدون انقسام السنتروميرات وتتجه نحو قطبى الخلية (الطور الانفصالى الأول من الانقسام الميوزى)
* طور تنقسم فيه سنتروميرات الكروموسومات طوليا إلى نصفين أثناء الانقسام الميوزى (الطور الانفصالى الثانى من الانقسام الميوزى)
* عملية حيوية يقوم فيها الكائن الحى بإنتاج أفرادا جديدة من نفس نوعه مما يضمن استمراره وحمايته من الانقراض (التكاثر)
* عملية حيوية يقوم بها كائن حى واحد "الفرد الأبوى" لإنتاج أفراد جديدة مطابقة له تماما فى صفاته الوراثية (التكاثر اللاجنسى)
* تكاثر لا يتطلب أجهزة أو تراكيب خاصة فى الكائن الحى
* تكاثر يتم عن طريق فرد أبوى واحد (التكاثر اللاجنسى)
* تكاثر لاجنسى يتم عن طريق انشطار كائن حى وحيد الخلية إلى خليتين متماثلتين كل منهما مطابقة له تماما (التكاثر بالانشطار الثنائى)
* تركيب ينشأ كبروز جانبى من الخلية الأم تهاجر إليه إحدى النواتين الناتجتين من انقسام النواة ميتوزيا (البرعم)
* تكاثر لا جنسى يتم عن طريق البراعم النامية من خلية الفرد الأبوى (التكاثر بالتبرعم)
* قدرة بعض الكائنات الحية على تعويض الأجزاء المفقودة منها (التجدد)
* قدرة الجزء المفقود من بعض الكائنات الحية على النمو مكونا كائنا كاملا مطابق له تماما (التكاثر بالتجدد)
* أحد صور التكاثر اللاجنسى وهو أكثر شيوعا فى الفطريات وبعض الطحالب (التكاثر بالجراثيم "الأبواغ")
* أعضاء خاصة يوجد بداخل كل منها عدد كبير من الجراثيم (حوافظ جرثومية)
* تكاثر لاجنسى يتم بواسطة الأعضاء النباتية المختلفة عدا البذور (التكاثر الخضرى)
* إنتاج أفراد جديدة من فردين أبويين أحدهما مذكر والآخر مؤنث
* عملية حيوية يقوم فيها الكائن الحى بإنتاج أفراد جديدة لها صفات وراثية متباينة عن الآباء (التكاثر الجنسى)
* اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث لتكوين الزيجوت (الإخصاب)
* الخلية الناتجة عن عملية الإخصاب والتى تحتوى على العدد الكامل من كروموسومات النوع (الزيجوت)
* يحتوى على مادة وراثية من كل من الأبوين وعند نموه يعطى نسلا جديدا يجمع فى صفاته بين صفات كل من الفردين الأبويين (الزيجوت)



أهم التعليلات

* نعتبر حركة القطار من أمثلة الحركة فى اتجاه واحد ؟
لأن القطار يتحرك للأمام أو للخلف فى مسار مستقيم أو منحنى أو كلاهما معا
* تزداد سرعة الجسم المتحرك كلما قل الزمن المستغرق لقطع مسافة معينة ؟
لأن السرعة تتناسب عكسيا مع الزمن عند ثبوت المسافة
* أهمية وجود عداد السرعة فى الطائرات والسيارات ؟
لأنه يستخدم فى معرفة مقدار السرعة مباشرة
* يصعب عمليا حركة سيارة بسرعة منتظمة ؟
* لا يمكن للسيارات داخل المدن أن تسير بسرعة منتظمة ؟
لأن سرعة السيارة تتغير بحسب أحوال الطريق
* يتحرك القطار [مترو الأنفاق] بسرعة غير منتظمة ؟
لأنه يقطع مسافات غير متساوية فى فترات زمنية متساوية أو العكس
* لا يمكن للمراقب المتحرك أن يحدد السرعة الفعلية لجسم ؟
لأن السرعة النسبية التى يعينها إما أن تكون أكبر أو أقل من السرعة الفعلية للجسم المتحرك حسب اتجاه حركة المراقب بالنسبة لاتجاه حركة الجسم المتحرك "نفس الاتجاه أم عكس الاتجاه"
* تبدو السيارة المتحركة بالنسبة لمراقب متحرك بنفس سرعتها وفى نفس اتجاهها وكأنها ساكنة ؟
لأن سرعتها النسبية تساوى الفرق بين السرعتين (تساوى صفر)
* أهمية الأشكال البيانية والجداول بالنسبة لعلماء الفيزياء ؟
لوصف الظواهر الفيزيائية بطريقة أسهل والتنبؤ بالعلاقات التى تجمع بين الكميات الفيزيائية المختلفة
* يعبر عن السرعة المنتظمة فى الشكل البيانى [مسافة – زمن] بخط مستقيم مائل يمر بنقطة الأصل ؟
لأن المسافة تتناسب طرديا مع الزمن عند حركة الجسم بسرعة ثابتة
* يعبر عن السرعة المنتظمة فى الشكل البيانى [سرعة – زمن] بخط مستقيم أفقى موازى لمحور الزمن ؟
لأن السرعة تظل ثابتة بمرور الزمن
* الجسم الذى يتحرك بعجلة لا يمكن أن يتحرك بسرعة منتظمة ؟
* الجسم الذى يتحرك بسرعة غير منتظمة تكون حركته معجلة ؟
* عندما يتحرك الجسم بعجلة تكون سرعته متغيرة ؟
لأن سرعته تتغير بمرور الزمن
* عند تحرك الجسم بسرعة منتظمة تكون عجلة حركته = صفر ؟
لأن سرعته لا تتغير بمرور الزمن

* العجلة التزايدية إشارتها موجبة و التناقصية إشارتها سالبة ؟
التزايدية تكون السرعة النهائية للجسم أكبر من سرعته الابتدائية
التناقصية تكون السرعة النهائية للجسم أقل من سرعته الابتدائية
* الكتلة [المسافة – الزمن – الطول] كمية فيزيائية قياسية ؟
لأنه يكفى لوصفة تحديد مقداره فقط
* القوة [الإزاحة – العجلة] كمية فيزيائية متجهة ؟
لأنه يلزم لوصفها تحديد مقدارها واتجاهها
* الإزاحة كمية متجهة بينما المسافة كمية قياسية ؟
الإزاحة : يلزم لتحديدها معرفة مقدارها واتجاهها
المسافة : يكفى لتحديدها معرفة مقدارها فقط
* الجسم المتحرك الذى يكون موضع نهاية حركته هو نفس موضع بداية حركته يكون مقدار سرعته المتجهة = صفر ؟
لأن مقدار إزاحة هذا الجسم المتحرك = صفر
* يراعى الطياروں السرعة المتجهة للرياح عند الطيران ؟
* أهمية السرعة المتجهة للرياح بالنسبة للرحلات الجوية ؟
لأن زمن الرحلة وكمية الوقود المستهلكة يتوقفا على اتجاه الرياح
* اختلاف كمية الوقود المستهلكة أثناء الطيران بين مدينتين باختلاف اتجاه الرياح ؟ لأنه عندما يكون اتجاه الرحلة فى نفس اتجاه الرياح تزداد السرعة المتجهة للطائرة فيقل زمن الرحلة وبالتالى تقل كمية الوقود المستهلكة والعكس صحيح
* الشعاع الضوئى الساقط عموديا ينعكس على نفسه ؟
* الشعاع الساقط مارا بمركز تكور مرآة ينعكس على نفسه ؟
لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر
* لا يمكن استقبال الصورة المتكونة فى المرآة المستوية على حائل ؟
لأنها صورة تقديرية تتكون خلف المرآة من تلاقى امتدادات الأشعة الضوئية المنعكسة عن الجسم
* تكتب كلمة الإسعاف معكوسة على سيارات الإسعاف ؟
حتى يراها قائدى السيارات فى المرآة مضبوطة فيسرعوا بإخلاء الطريق
* عند النظر فى مرآة مستوية تجد أنك تمسك القلم باليد اليسرى عكس الواقع ؟
* لا نستطيع الكتابة بصورة صحيحة عند النظر إلى الصفحة من خلال مرآة مستوية ؟
لأن الصورة المتكونة فى المرآة المستوية تكون معكوسة الوضع
* تعرف المرآة المقعرة بالمرآة اللامة و المحدبة بالمرآة المفرقة ؟
لأن المرآة المقعرة تجمع الأشعة الضوئية المتوازية الساقطة عليها بينما المرآة المحدبة تفرقها

* للمرآة الكرية محور أصلى واحد وعدد لانهائى من المحاور الثانوية ؟ لها محور أصلى واحد : لأن لها مركز تكور واحد وقطب واحد
لها عدد لانهائى من المحاور الثانوية : لأن أى خط مستقيم يمر بمركز تكورها عدا المحور الأصلى يعتبر محور ثانوى
* يمكن معرفة نصف قطر تكور المرآة بمعلومية بعدها البؤرى ؟
لأن نصف قطر تكور المرآة يساوى ضعف بعدها البؤرى " نق = ٢ ع "
* تستخدم المرايا المقعرة لتوليد حرارة شديدة [إشعال نار] ؟
لأن المرآة المقعرة تجمع الأشعة المتوازية الساقطة عليها فى نقطة واحدة " البؤرة " مولدة حرارة شديدة
* الشعاع الساقط مارا بمركز تكور مرآة ينعكس على نفسه ؟
لأن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = صفر
* الصورة الحقيقية يمكن استقبالها على حائل على عكس الصورة التقديرية ؟
الصورة الحقيقية : تتكون أمام المرآة من تلاقى الأشعة المنعكسة
الصورة التقديرية : تتكون خلف المرآة من تلاقى امتدادات الأشعة المنعكسة
* الصورة المتكونة فى المرآة المحدبة دائما تكون تقديرية ؟
لأنها تتكون خلف المرآة من تلاقى امتدادات الأشعة المنعكسة ولا يمكن استقبالها على حائل
* توضع مرآة محدبة على يمين ويسار سائق السيارة ؟
لكشف الطريق خلفه حيث تعمل على تكوين صورة معتدلة مصغرة
* تعرف العدسة المحدبة بالعدسة اللامة و المقعرة بالمفرقة ؟
لأن العدسة المحدبة تجمع الأشعة الضوئية المتوازية الساقطة عليها بينما العدسة المقعرة تفرقها
* للعدسة مركزى تكور و للمرآة الكرية مركز تكور واحد ؟
* للعدسة بؤرتان بينما للمرآة الكرية بؤرة واحدة ؟
لأن العدسة لها سطحان كريان (كاسران)
بينما المرآة الكرية لها سطح كرى واحد (عاكس)
* قد تكون البؤرة الأصلية للعدسة حقيقية أو تقديرية ؟
البؤرة الحقيقية : تنشأ من تلاقى الأشعة المنكسرة (العدسة المحدبة)
البؤرة التقديرية : تنشأ من تلاقى امتدادات الأشعة المنكسرة (المقعرة)
* البعد البؤرى للعدسة المحدبة السميكة اقل من البعد البؤرى للعدسة المحدبة الرقيقة ؟
لأن بؤرة العدسة المحدبة السميكة أقرب إلى مركزها البصرى على عكس العدسة المحدبة الرقيقة
* لا تتكون صورة لجسم موضوع عند بؤرة عدسة محدبة ؟
لأن الأشعة الصادرة من الجسم تنفذ متوازية إلى ما لانهاية

* يستحيل الحصول على صورة حقيقية باستخدام عدسة مقعرة ؟
لأن الصورة المتكونة بواسطتها تنتج من تلاقى امتدادات الأشعة الضوئية المنكسرة فلا يمكن استقبالها على حائل

* المصاب بقصر النظر يرى الأجسام البعيدة غير واضحة بينما المصاب بطول النظر يرى الأجسام القريبة غير واضحة ؟
فى حالة قصر النظر : تتكون صور الأجسام البعيدة أمام الشبكية
فى حالة طول النظر : تتكون صور الأجسام القريبة خلف الشبكية

* إصابة بعض الأشخاص بطول النظر ؟
بسبب نقص قطر كرة العين أو نقص تحدب عدسة العين

* زيادة تحدب سطحى عدسة العين يسبب قصر النظر ؟
لأن صور الأجسام البعيدة تتكون أمام الشبكية



* نقص قطر كرة العين يسبب طول النظر ؟
لأن صور الأجسام القريبة تتكون خلف الشبكية

* يستخدم المصابون بقصر النظر نظارات طبية عدساتها مقعرة ؟
لأنها تفرق الأشعة قبل دخولها إلى العين لكى تتجمع على الشبكية

* يستخدم المصابون بطول النظر نظارات طبية عدساتها محدبة ؟

* يتم تصحيح طول النظر باستخدام عدسة محدبة ؟
لأنها تجمع الأشعة قبل دخولها إلى العين لكى تتجمع على الشبكية

* تسمية العدسات اللاصقة بهذا الاسم ؟
لأنها توضع مباشرة على قرنية العين كبديل للنظارات الطبية

* إصابة العين بمرض المياه البيضاء يسبب صعوبة فى الرؤية ؟
لأنه يسبب إعتام عدسة العين

* اختلاف أشكال المجرات المكونة للكون ؟
لأن كل مجرة تتخذ شكلا مميزا حسب تناسق وترتيب مجموعات النجوم بها

* تسمى مجرتنا فى الكون باسم مجرة درب التبانة ؟
لأن تجمع النجوم بها يشبه التبن المنثور (المبعثر)

* بقاء الكواكب فى أفلاكها حول الشمس ؟
بسبب قوة الجاذبية فى النظام الشمسى

* تقاس المسافات بين الأجرام السماوية بوحدة السنة الضوئية ؟

* لا تقدر المسافات بين النجوم بوحدة الكيلو متر ؟
لأن المسافات بين الأجرام السماوية (النجوم) شاسعة جدا

* الاتساع المستمر للفضاء الكونى ؟
لأن الكون يتمدد باستمرار نتيجة لحركة المجرات المنتظمة



* تتباعد المجرات عن بعضها ؟ نتيجة لحركتها المنتظمة

* انفجار بعض النجوم بشكل مفاجئ ؟
لحدوث تفاعلات نووية فجائية عنيفة بداخلها

* تعدد نظريات تفسير نشأة الكون بالرغم من عدم وجود أحد وقتها ليروى ما حدث ؟ لأن الاكتشافات الحديثة فى الفيزياء والفلك مكنت العلماء من اقتفاء (تتبع) تاريخ الكون منذ اللحظة الأولى

* فقدان السديم شكلة الكروى وتحوله إلى شكل قرص مسطح دوار تبعا لنظرية السديم ؟

* انفصال أجزاء من السديم على هيئة حلقات غازية تدور فى نفس اتجاه الكتلة الملتهبة المتبقية منه ؟
بسبب القوة الطاردة المركزية الناشئة عن دوران السديم حول محوره

* تمر الخلية بطور بينى [تحضيرى] قبل الانقسام الميتوزى ؟

* يسبق الانقسام الخلوى طور بينى ؟ لتهيئة الخلية للقيام بالعمليات الحيوية اللازمة للانقسام ومضاعفة المادة الوراثية

* تتضاعف المادة الوراثية فى الطور البينى للانقسام الميتوزى ؟
لتحصل كل خلية ناتجة عن الانقسام على نفس عدد الكروموسومات فى الخلية الأم

* انكماش خيوط المغزل فى الطور الانفصالى للانقسام الميتوزى ؟
لتكوين مجموعتين متماثلتين من الكروموسومات أحادية الكروماتيد عند قطبى الخلية

* تسمى التغيرات الحادثة فى الطور النهائى للانقسام الميتوزى بالتغيرات العكسية ؟ لأنها عكس التغيرات الحادثة فى الطور التمهيدى

* وجود الجسم المركزى فى الخلية الحيوانية ؟
لتكوين خيوط المغزل أثناء الانقسام الخلوى

* يمكن أن تستمر حياة الإنسان إذا جرح الكبد أو قطع منه جزء ؟

* لا يتعرض الشخص المتبرع فى زراعة الكبد لضرر نتيجة نقل جزء من كبده السليم ؟ لأن خلايا الكبد تتميز بالقدرة على الانقسام حتى تعوض الجزء المفقود منه

* الانقسام الميتوزى هام للطفل عكس الانقسام الميوزى ؟
لأن الانقسام الميتوزى يؤدى إلى النمو الذى يحتاج إليه جسم الطفل بينما الانقسام الميوزى يؤدى لتكوين الأمشاج التى يحتاج إليها البالغون فقط

* يسمى الانقسام الميوزى بالانقسام الاختزالى ؟
لاختزال عدد الكروموسومات فى كل من الخلايا الناتجة عنه إلى النصف

* تحمل الأمشاج نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلايا الجسدية لنفس الكائن الحى ؟
لأنها تنتج عن الانقسام الميوزى للخلايا التناسلية

* يؤدى الانقسام الميوزى إلى اختلاف الصفات الوراثية ؟
لحدوث ظاهرة العبور فيه والتى تتم فيها تبادل الجينات



* تعمل ظاهرة العبور على تنوع الصفات الوراثية فى أفراد النوع الواحد ؟ حيث يتم فيها تبادل للجينات (التى تحمل الصفات الوراثية فى جزئ DNA) بين الكروماتيدين الداخليين للكروموسومين المتماثلين فى كل مجموعة رباعية والتى تتوزع عشوائيا فى الأمشاج

* اختلاف نواتج الانقسام الميوزى عن نواتج الانقسام الميتوزى ؟
لأن الانقسام الميتوزى ينتج عنه خليتين متماثلتين بكل منهما نفس عدد كروموسومات الخلية الأم (2N) بينما الانقسام الميوزى ينتج عنه أربع خلايا جنسية بكل منها نصف عدد كروموسومات الخلية الأم (N)

* تعتمد تقنية الكشف عن الخلايا السرطانية باستخدام جزيئات الذهب النانونية على بروتينات خاصة ؟
لأنها تتميز بالقدرة على الالتصاق بإفرازات الخلية السرطانية

* التكاثر اللاجنسى ينتج عنه نسلا مطابقا تماما للفرد الأبوى ؟

* التكاثر اللاجنسى يحافظ على التركيب الوراثى للكائن الحى ؟

* التكاثر اللاجنسى لا يؤدى إلى حدوث تطور فى النوع ؟
لأن الأفراد الناتجة عنه تحصل على نسخة كاملة من الصفات الوراثية للفرد الأبوى أثناء حدوث الانقسام الميتوزى

* يعتمد التكاثر اللاجنسى على الانقسام الميتوزى ؟ حتى تحصل الأفراد الناتجة عنه على نسخة كاملة من الصفات الوراثية للفرد الأبوى

* التكاثر اللاجنسى لا يتطلب أجهزة أو تراكيب متخصصة ؟
لأنه يعتمد على الانقسام الميتوزى (يتم عن طريق فرد أبوى واحد)

* يعتبر الانشطار الثنائى انقسام ميتوزى ؟
لأنه ينتج عنه خليتين متماثلتين وكل منهما مطابقة تماما للفرد الأبوى

* حدوث تضاعف للمادة الوراثية قبل انشطار الخلية البكتيرية ؟
حتى تحصل كل خلية من الخليتين الناتجتين عن الانقسام الميتوزى على نسخة كاملة من المادة الوراثية للفرد الأبوى

* يختفى الفرد الأبوى الذى يتكاثر بالانشطار الثنائى ؟
لأنه ينشطر إلى خليتين متماثلتين

* قد يتواجد فطر الخميرة على هيئة مستعمرات ؟
لأن بعض البراعم الناتجة عن تكاثره تظل متصلة بالخلية الأم بعد اكتمال نموها وتتكاثر بنفس الطريقة

* لا يعتبر التبرعم انشطار ثنائى ؟ لأن التبرعم يتم عن طريق البراعم النامية من الفرد الأبوى ويظل الفرد الأبوى موجود بينما فى الانشطار الثنائى ينشطر الفرد الأبوى إلى خليتين متماثلتين

* يتكاثر نجم البحر لاجنسيا بالتجدد ؟ لأن كل ذراع مفقودة (مقطوعة) تستطيع أن تنمو بالانقسام الميتوزى لخلاياها مكونة حيوانا كاملا مطابقا للفرد الأبوى بشرط احتوائها على جزء من القرص الوسطى

* استمرار حياة نجم البحر حتى مع قطع أحد أذرعه ؟
لأن كل ذراع مفقودة (مقطوعة) تستطيع أن تنمو بالانقسام الميتوزى لخلاياه كما أن الجزء المقطوع ينمو بالانقسام الميتوزى لخلاياه مكونا حيوانا كاملا مطابقا للفرد الأبوى بشرط احتوائه على جزء من القرص الوسطى للحيوان

* التكاثر بالجراثيم أحد صور التكاثر اللاجنسى ؟
لأنه يتم عن طريق فرد أبوى واحد بواسطة الانقسام الميتوزى والأفراد الناتجة تكون مطابقة تماما للفرد الأبوى

* يتم التكاثر الجنسى فى بعض النباتات دون الحاجة لأمشاج ؟
لأنه يتم خضريا بالانقسام الميتوزى إما طبيعيا بواسطة أجزاء النبات المختلفة (كالجذر والساق والأوراق) أو صناعيا بعدة طرق أحدثها زراعة الأنسجة النباتية

* يعتمد التكاثر الجنسى على الانقسام الميوزى ؟ لأن التكاثر الجنسى يتم بواسطة الأمشاج التى تتكون بالانقسام الميوزى لخلايا المناسل

* فى التكاثر الجنسى تنتج أفراد تحمل صفات مشتركة من الأبوين ؟
لأنها تحصل على نصف المادة الوراثية من الأب والنصف الآخر من الأم

* اختلاف الصفات الوراثية فى النوع الواحد فى التكاثر التزاوجى ؟

* عدم تطابق الأفراد الناتجة عن التكاثر التزاوجى مع أحد الأبوين ؟

* التكاثر الجنسى مصدرا للتنوع بين الأفراد " للتغير الوراثى " ؟
١- لحدوث ظاهرة العبور أثناء الانقسام الميوزى عند تكوين الأمشاج
٢- الأفراد الناتجة تكتسب صفاتها الوراثية من فردين أبويين مختلفين

* ثبات عدد الكروموسومات فى أفراد النوع الواحد التى تتكاثر جنسيا ؟ * يحتوى الزيجوت على المادة الوراثية كاملة ؟
لاندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث واللذان يحتوى كل منهما على نصف عدد كروموسومات النوع (N) فيتكون الزيجوت الذى يحمل العدد الكامل من كروموسومات النوع (2N)



* مسار الحركة فى اتجاه واحد قد يكون مستقيما أو منحنيا أو كلاهما معا
* تتساوى سرعة الجسم مع المسافة خلال زمن قدره ١ ثانية
* توصف حركة الجسم بأنها منتظمة عندما تكون سرعته المتوسطة مساوية لسرعته المنتظمة
* حاصل ضرب سرعة الجسم والزمن = المسافة
* العاملان اللذان يمكن بهما وصف الحركة لجسم هما المسافة والزمن
* تمثل حركة الجسم بسرعة منتظمة فى العلاقة البيانية (مسافة – زمن) بخط مستقيم مائل يمر بنقطة الأصل

* المعدل الزمنى للتغير فى المسافة هو السرعة بينما المعدل الزمنى للتغير فى السرعة هو العجلة
* عندما تقدر المسافة بالمتر والزمن بالثانية تكون وحدة قياس السرعة م / ث ووحدة قياس العجلة م / $ث^2$
* عندما يبدأ جسم حركته من السكون فإن سرعته الابتدائية تساوى صفر ويتحرك بعجلة منتظمة تزايدية
* عندما يتحرك الجسم بعجلة تزايدية تكون سرعته النهائية (ع٢) أكبر من سرعته الابتدائية (ع١)
* عندما تقل سرعة الجسم بمرور الزمن فإنه يتحرك بعجلة تناقصية
* عندما يتحرك جسم بسرعة منتظمة فإنه يتحرك بـ عجلة مقدارها صفر
* تصنف الكميات الفيزيائية إلى كميات فيزيائية قياسية وكميات متجهة
* مثال الكميات القياسية الكتلة والمسافة والكميات المتجهة العجلة والإزاحة
* تعتبر القوة كمية فيزيائية متجهة بينما الكتلة كمية فيزيائية قياسية
* أقصر مسافة يقطعها الجسم فى اتجاه ثابت تسمى الإزاحة
* إزاحة الجسم خلال فترة زمنية لا تعتمد على طول مسار الجسم (المسافة) فقط بل تعتمد على اتجاه حركة الجسم أيضا
* يعتبر الفهد (الشيتا) أسرع الحيوانات المفترسة حيث تبلغ سرعته القصوى ٢٧ م / ث
* تتفق السرعة المتجهة مع الإزاحة الحادثة فى الاتجاه وتختلف معها فى المقدار ووحدة القياس
* عندما يكون اتجاه الطيران فى نفس اتجاه الرياح تزداد السرعة المتجهة للطائرة ويقل كل من زمن الرحلة وكمية الوقود المستهلكة
* إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاعين الساقط والمنعكس ١٢٠ °م فإن زاوية السقوط تساوى ٦٠ °م
* يستطيع علماء الطبوغرافيا تحديد الارتفاعات والمسافات عن طريق حساب زمن رحلة حزمة من أشعة الليزر ذهابا وإيابا من وإلى المصدر
* بعد الجسم عن سطح المرآة المستوية يساوى بعد الصورة عنه والمستقيم الواصل بين الجسم وصورته يكون عموديا على سطح المرآة
* إذا وقف شخص على بعد ٣ متر أمام مرآة مستوية تتكون له صورة على بعد ٣ متر من المرآة وإذا تحرك متر واحد نحو المرآة فإن بعد الشخص عن صورته الجديدة يساوى ٤ متر
* إذا وقف شخص طوله ١٥٠ سم أمام مرآة مستوية على بعد ٥٠ سم تتكون له صورة تقديرية طولها ١٥٠ سم وبعدها ١٠٠ سم عن الشخص
* المرآة المحدبة يكون سطحها العاكس جزء من السطح الخارجي للكرة
* يقع مركز التكور فى المرآة المقعرة أمام سطحها العاكس بينما يقع فى المرآة المحدبة خلف سطحها العاكس
* البعد البؤرى للمرآة المقعرة يساوى المسافة بين قطب المرآة والبؤرة الأصلية

* إذا كان البعد البؤرى لمرآة مقعرة ٦ سم فإن نصف قطر تكور سطحها العاكس يساوى ١٢ سم
* تمكن العالم أرشميدس قديما من حرق أشرعة سفن الأسطول الروماني باستخدام ظاهرة انعكاس الضوء على المرايا المقعرة
* الشعاع الساقط مارا ببؤرة مرآة مقعرة ينعكس موازيا للمحور الأصلى بينما الشعاع الساقط موازيا للمحور الأصلى ينعكس مارا بالبؤرة الأصلية
* الشعاع الضوئى الساقط مارا بمركز تكور مرآة مقعرة ينعكس بزاوية صفر
* الصورة الحقيقية يمكن استقبالها على حائل بينما الصورة التقديرية لا يمكن استقبالها على حائل
* إذا وضع جسم طوله ٤ سم على بعد ٦ سم من مرآة مقعرة بعدها البؤرى ٣ سم فإن طول الصورة المتكونة يساوى ٤ سم (موضوعة عند مركز التكور)
* عند وضع جسم أمام مرآة مقعرة وعلى بعد أقل من بعدها البؤرى تتكون له صورة تقديرية ، معتدلة ، مكبرة
* الصور المتكونة لجسم بواسطة المرآة المحدبة تكون دائما مصغرة ، معتدلة ، تقديرية
* العدسة المحدبة تعمل على تجميع الأشعة الضوئية بينما العدسة المقعرة تعمل على تفريق الأشعة الضوئية
* المرايا تعكس الأشعة الضوئية بينما العدسات تكسر الأشعة الضوئية
* الشعاع الضوئى الساقط موازيا للمحور الأصلى لعدسة محدبة ينفذ مارا بـ البؤرة الأصلية بينما الشعاع المار بالمركز البصرى ينفذ دون أى إنكسار
* الصورة المتكونة بالعدسة المقعرة تقديرية معتدلة مصغرة
* الصورة فى العدسة المقعرة والمرآة المحدبة تقديرية و معتدلة و مصغرة
* لا تتكون صور حقيقية بواسطة العدسات المقعرة والمرايا المحدبة والمستوية
* الشخص سليم العينين يرى الأشياء بوضوح على مسافة من ٢٥ سم : ٦ م
* من أهم عيوب الإبصار طول النظر وقصر النظر
* عيب الابصار الناتج عن نقص تحدب عدسة العين يسمى طول النظر ويعالج باستخدام نظارات طبية عدساتها محدبة
* تستخدم عدسات محدبة لتصحيح طول النظر بينما تستخدم عدسات مقعرة لتصحيح قصر النظر
* تستخدم العدسات اللاصقة بدلا من النظارات الطبية وهى مصنوعة من البلاستيك الشفاف
* يعرف مرض المياه البيضاء الذى يصيب العين باسم الكتاركت وقد يسببه كبر السن أو الاستعداد الوراثى أو المرض أو الآثار الجانبية للعقاقير
* وحدة بناء الكون هى المجرة وعددها فى الكون حوالى ١٠٠ ألف مليون
* تتجمع النجوم معا بتأثير الجاذبية مكونة المجرات وتتجمع المجرات معا بنفس الكيفية مكونة عناقيد المجرات
* تتخذ كل مجرة شكلا مميزا حسب تناسق و ترتيب مجموعات النجوم بها





* تتجمع النجوم الأكبر عمرا فى مركز مجرة درب التبانة بينما توجد النجوم الأحدث عمرا فى الأذرع الحلزونية لها
* تستغرق الشمس حوالى ٢٢٠ مليون سنة لتكمل دورة واحدة حول مركز مجرة درب التبانة
* تدور النجوم حول مركز المجرة بنفس طريقة دوران الكواكب حول الشمس
* تقاس المسافة فى الفضاء بوحدة السنة الضوئية و تبلغ ٩.٤٦×١٠^{12} كم
* نشأ الكون من كرة غازية ضئيلة الحجم و مرتفعة الضغط ودرجة الحرارة
* تفسر نظرية الانفجار العظيم أن الكون نشأ من انفجار هائل منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة وتولدت عنه كل أشكال المادة و الطاقة و الفضاء و الزمن
* بعد دقائق من حدوث الانفجار العظيم تلاحمت الجسيمات الذرية مكونة غازى الهيدروجين و الهيليوم اللذان أنتجا المجرات والنجوم
* بدأ تشكل المجرات بعد ٣٠٠٠ مليون سنة من لحظة الانفجار العظيم واتخذت مجرة درب التبانة شكلها القرصى بعد ٥٠٠٠ مليون سنة
* كلما ازداد بعد الكوكب السيار عن الشمس تقل قوة الجاذبية بينهما وتصبح حركة الكوكب أبطأ
* افترضت نظرية لابلاس أن السديم فقد حرارته بمرور الزمن مما أدى إلى تقلص حجمه وزيادة سرعة دورانه حول محوره
* تبعا لنظرية لابلاس تشكلت كواكب المجموعة الشمسية من الحلقات الغازية المنفصلة من السديم بعدما بردت بينما تشكلت الشمس من الكتلة الملتهبة المتبقية فى المركز
* مؤسس نظرية السديم هو لابلاس ومؤسسان نظرية النجم العابر هما العالمان تشمبرلين و مولتن ومؤسس النظرية الحديثة فريد هويل
* من فروض نظرية النجم العابر أن انفجار الجزء الممتد بين الشمس والنجم العابر أدى إلى تحرر الشمس من جاذبية هذا النجم وتكون خط غازى
* افترضت نظرية النجم العابر أن أصل المجموعة الشمسية هو الشمس بينما تبعا للنظرية الحديثة فإن أصلها هو نجم آخر غير الشمس
* يحتوى جسم الإنسان على نوعين من الخلايا هما الجسدية والتناسلية
* المناسل المذكرة فى الإنسان هى الخصية و فى النباتات الزهرية هى المتك
* فى النباتات الزهرية تتكون حبوب اللقاح فى المتك و البويضات فى المبيض
* تحتوى نواة الخلية على المادة الوراثية التى تتكون من الكروموسومات
* يتكون الكروموسوم من كروماتيدين ملتصقين معا عند السنترومير
* يتركب الكروموسوم كيميائيا من حمض نووى DNA و بروتين
* تقوم الكروموسومات بالدور الرئيسى فى انقسام الخلية وهى تمثل المادة الوراثية للكائن الحى
* للانقسام الخلوى نوعان الانقسام الميوزى والانقسام الميتوزى
* تنقسم الخلايا الجسدية ميتوزيا مما يؤدى إلى نمو الكائن الحى وتعويض الخلايا التالفة

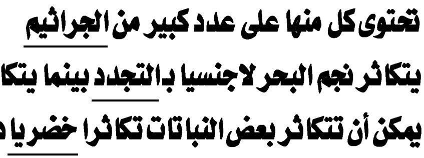


* تمر خلايا الجلد بالطور البينى قبل انقسامها انقساما ميتوزيا
* أثناء الطور التمهيدى تتكثف الشبكة الكروماتينية لتظهر على شكل خيوط رفيعة مزدوجة تسمى الكروموسومات
* عند انقسام الخلية تتكون خيوط المغزل فى الطور التمهيدى وتختفى فى الطور النهائى
* تختفى النوية والغشاء النووى فى نهاية الطور التمهيدى من الانقسام الميتوزى
* تتكون خيوط المغزل عند انقسام الخلية فى الطور التمهيدى وتختفى فى الطور النهائى وتتكون فى الخلية الحيوانية من الجسم المركزى
* تتكون خيوط المغزل فى الخلية الحيوانية بواسطة الجسم المركزى بينما فى الخلية النباتية فتتكون من تكثف السيتوبلازم عند القطبين
* إذا قطع جزء من الكبد حتى ثلثيه فيمكن تعويضه بالانقسامات الميتوزية
* تنقسم الخلايا الجسدية بطريقة الانقسام الميتوزى بينما تنقسم الخلايا التناسلية بطريقة الانقسام الميوزى
* يحدث الانقسام الميتوزى فى الخلايا الجسدية للكائنات الحية ويؤدى إلى نمو الكائنات الحية وتعويض ما يتلف من الخلايا
* يحدث الانقسام الميوزى فى الخلايا التناسلية لتكوين الأمشاج
* يحدث الانقسام الميوزى فى الخصية لتكوين الحيوانات المنوية وفى المبيض لتكوين البويضات
* تحدث ظاهرة العبور فى نهاية الطور التمهيدى الأول من الانقسام الميوزى بانفصال قطع من الكروماتيدات الداخلية فى المجموعة الرباعية

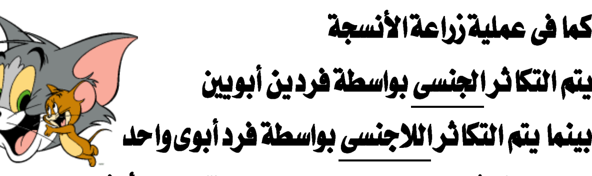


* الخلية التى تنقسم انقساما ميوزيا تعطى ٤ خلايا بينما التى تنقسم انقساما ميتوزيا تعطى خليتين فقط
* تحتوى كل خلية جلد فى ذكر الإنسان على ٤٦ كروموسوم (2N) بينما يحتوى كل حيوان منوى على ٢٣ كروموسوم (N)
* تمكن العالم المصرى مصطفى السيد من الكشف عن الخلايا السرطانية وقتلها باستخدام تكنولوجيا النانو
* تستخدم جزيئات نانونية من معدن الذهب فى رصد الخلايا السرطانية المصابة وتسلط عليها أشعة ضوء الليزر لتدميرها
* التكاثر فى الكائنات الحية نوعان هما تكاثر جنسى وتكاثر لا جنسى
* من صور التكاثر اللاجنسى الانشطار الثنائى والتبرعم والتجدد
* يحدث التكاثر بالانشطار الثنائى فى البكتريا والطحالب البسيطة
* التبرعم هو أحد صور التكاثر اللاجنسى يحدث فى الكائنات وحيدة الخلية مثل الخميرة والكائنات عديدة الخلايا مثل الهيدرا و الأسفنج
* تتكاثر الأميبا و البراميسيوم لاجنسيا عن طريق الإنشطار الثنائى بينما تتكاثر الهيدرا لاجنسيا عن طريق التبرعم
* فى التكاثر بالتبرعم تنقسم النواة إلى نواتين تبقى إحداهما فى الخلية الأم وتهاجر الأخرى إلى البرعم

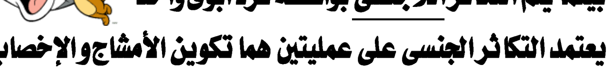
* من الفطريات التى تتكاثر بالجراثيم فطر عفن الخبز و عيش الغراب
* يحتوى فطر عفن الخبز على حوافظ جرثومية
تحتوى كل منها على عدد كبير من الجراثيم



* يتكاثر نجم البحر لاجنسيا بالتجدد بينما يتكاثر عفن الخبز بالجراثيم
* يمكن أن تتكاثر بعض النباتات تكاثرا خضريا دون الحاجة إلى البذور
كما فى عملية زراعة الأنسجة



* يتم التكاثر الجنسى بواسطة فردين أبويين
بينما يتم التكاثر اللاجنسى بواسطة فرد أبوى واحد



* يعتمد التكاثر الجنسى على عمليتين هما تكوين الأمشاج والإخصاب
* فى عملية الإخصاب يتم اندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث
لتكوين الزيجوت
* يعطى الزيجوت عند نموه بالانقسامات الميتوزية فردا جديدا
يجمع صفاته الوراثية من الفردين الأبويين



* يعد التكاثر الجنسى مصدرا للتغير الوراثى
لحدوث ظاهرة العبور أثناء الانقسام الميوزى





أهم المسائل

* انطلق فهد نحو غزالة ساكنة متحركا بسرعة ٧٢ كم / س
احسب المسافة [بالكيلو متر – بالمتر] التى يقطعها الفهد
للوصول للغزالة علما بأنه استغرق ١٠ ثانية للوصول إليها ؟

السرعة = ٧٢ x ١٠٠٠ / ٣٦٠٠ = ٢٠ م/ث
المسافة = السرعة x الزمن = ٢٠ x ١٠ = ٢٠٠ م (٢٠٠ / ١٠٠٠ = ٠.٢ كم)

* قطار بدأ رحلته الساعة ٩ صباحا كم يكون موعد وصوله إذا
كان يتحرك بسرعة ١٠٠ كم/س ليقطع مسافة قدرها ٥٠٠ كم ؟

ز = ف / ع = ٥٠٠ / ١٠٠ = ٥ ساعات
، موعد الوصول = ٩ + ٥ = ١٤ موعد الوصول الساعة ٢ ظهرا

* تتحرك سيارة [س] على طريق مستقيم بسرعة ٥٠ كم/س
وتتحرك سيارة [ص] على نفس الطريق بسرعة ٣٠ كم/س
فكم تكون السرعة النسبية للسيارة [س] لمراقب :
١- يقف على الرصيف ٢- يجلس فى السيارة [ص] إذا كانا :
أ- يتحركان فى اتجاهين متضادين ب- يتحركان فى نفس الاتجاه

١- السرعة النسبية للسيارة (س) = السرعة الفعلية = ٥٠ كم / س
٢- أ- السرعة النسبية للسيارة (س) فى اتجاه مضاد
= السرعة الفعلية + سرعة المراقب = ٥٠ + ٣٠ = ٨٠ كم / س
ب- السرعة النسبية للسيارة (س) فى نفس الاتجاه
= السرعة الفعلية – سرعة المراقب = ٥٠ – ٣٠ = ٢٠ كم / س

* جسم يقطع مسافة ٨٠ م خلال ٢ ث ثم ١٢٠ م خلال ٣ ث
فهل يتحرك بسرعة منتظمة أم لا ؟ ولماذا ؟

ع١ = ف / ز = ٨٠ / ٢ = ٤٠ م / ث ، ع٢ = ف / ز = ١٢٠ / ٣ = ٤٠ م / ث
يتحرك بسرعة منتظمة لأنه يقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية

* تتحرك سيارة بسرعة ٣٠ م/ث وعندما ضغط السائق على
الفرامل توقفت بعد ١٥ ثانية احسب العجلة التى تتحرك بها
السيارة مع ذكر نوعها

ع١ = ٣٠ م/ث ، ع٢ = صفر ، ز = ١٥ث
جـ = ع٢ – ع١ / Δز = صفر – ٣٠ / ١٥ = – ٢ م / $ث^2$ * نوعها : تناقصية

* تتحرك سيارة من السكون لتصل سرعتها إلى ٩٠ كم / س خلال
١٠ ثانية احسب العجلة التى تتحرك بها السيارة مع ذكر نوعها

ع١ = صفر ، ع٢ = ٩٠ x ٥ / ١٨ = ٢٥ م/ث ، ز = ١٠ث
جـ = ع٢ – ع١ / Δز = ٢٥ – صفر / ١٠ = ٢.٥ م/$ث^2$ * نوعها : تزايدية

* قطار يتحرك بسرعة ٣٠ م / ث وعند استخدام الفرامل اكتسبت
عجلة تناقصية مقدارها ٢ م / $ث^2$ احسب الزمن اللازم لتوقفه

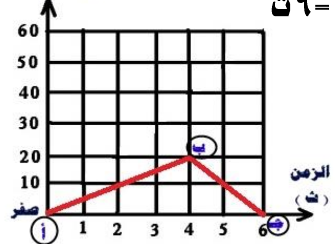
ع١ = ٣٠ م/ث ع٢ = صفر جـ = –٢ م/$ث^2$
ز = ع٢ – ع١ / جـ = صفر – ٣٠ / – ٢ = ١٥ ث

* سيارة تتحرك بسرعة ٤٠ م / ث وعند استخدام
الفرامل تناقصت سرعتها بمعدل ٢ م / $ث^2$ احسب
سرعتها بعد مرور ١٥ ثانية من لحظة الضغط على الفرامل

ع١ = ٤٠ م/ث ز = ١٥ث جـ = –٢ م/$ث^2$ ع٢ – ع١ = جـ x ز
ع٢ = (جـ x ز) + ع١ = (–٢ x ١٥) + ٤٠ = ١٠ م/ث

* تحركت سيارة بسرعة ٥٤ كم / س وعندما استخدم السائق
الفرامل لتقليل السرعة تناقصت إلى ٣٦ كم / س خلال ٢ ث
احسب الزمن اللازم لتوقف السيارة من لحظة الضغط الفرامل
علما بأن السيارة تتحرك بعجلة منتظمة

ع١ = ٥٤ x ٥ / ١٨ = ١٥ م/ث ، ع٢ = ٣٦ x ٥ / ١٨ = ١٠ م/ث ، ز = ٢ث
جـ = ع٢ – ع١ / Δز = ١٠ – ١٥ / ٢ = – ٢.٥ م / $ث^2$
ع١ = ٥٤ x ٥ / ١٨ = ١٥ م/ث ، ع٢ = صفر ، جـ = – ٢.٥ م / $ث^2$ ، ز = ؟
ز = ع٢ – ع١ / جـ = صفر – ١٥ / – ٢.٥ = ٦ ث



* احسب مقدار العجلة التى تحركت
بها السيارة فى الفترة [أ ب]
و الفترة [ب جـ] مع ذكر نوعها

فى الفترة (أ ب) جـ = ع٢ – ع١ / Δز
= ٢٠ – صفر / ٤ = ٥ م/$ث^2$ * نوعها : تزايدية
فى الفترة (ب جـ) جـ = ع٢ – ع١ / Δز
= صفر – ٢٠ / ٦ – ٤ = – ١٠ م/$ث^2$ * نوعها : تناقصية

* الشكل البيانى المقابل يعبر عن حركة جسم إحسب

السرعة (م / ث)
30
25
20
15
10
5
صفر
2 4 6 8 10 12
الزمن (ث)

أ – المسافة التى يقطعها الجسم خلال الأربع ثوانى الأولى

ف = ع x ز = 10 x 4 = 40 متر

ب- أقصى سرعة يصل إليها الجسم أثناء حركته ع = 30 م/ث

جـ- مقدار العجلة خلال الأربع ثوانى الأخيرة مع ذكر نوعها

جـ = ع2 – ع1 / ز = صفر – 30 / 4 = – 7.5 م/ث^2 * نوعها : تناقصية

* جسم يتحرك بسرعة ابتدائية 100 م / ث وبعجلة 32 م / ث^2 فما سرعته النهائية بعد 10 ثوان ؟ ع2 – ع1 = جـ x ز

ع2 = (جـ x ز) + ع1 = (32 x 10) + 100 = 420 م/ث

* يذهب يوسف يوميا إلى المدرسة بالدراجة قاطعا 200 متر شمالا ثم 100 متر غربا ثم 200 متر جنوبا احسب المسافة و الإزاحة

المسافة = 200 + 100 + 200 = 500 م   الإزاحة = 100 م غربا

* تحركت سيارة بسرعة منتظمة واستغرقت 5 ثوان لقطع 100 م بعدها ضغط السائق على الفرامل فاستغرقت ثانيتين حتى توقفت بعد 20 متر احسب

1- العجلة التى تحركت بها السيارة خلال المائة متر الأولى ؟

العجلة = صفر (لأن السيارة تسير بسرعة منتظمة)

2- العجلة التى تحركت بها السيارة خلال العشرين متر الثانية ؟

ع1 = ف / ز = 100 / 5 = 20 م/ث ، ع2 = صفر ، ز = 2 ث

جـ = ع2 – ع1 / ز = صفر – 20 / 2 = – 10 م/ث^2 * نوعها : تناقصية

* الشكل المقابل يعبر عن حركة جسم فى خط مستقيم بسرعة منتظمة من [أ] إلى [ب] مستغرقا 4 ثانية ثم الحركة بعجلة منتظمة من [ب] حتى التوقف عند [جـ] مستغرقا 20 ثانية احسب

جـ ب أ
100 متر 40 متر

1- السرعة المنتظمة التى تحرك بها الجسم فى الفترة [أ ب]

ع = ف / ز = 40 / 4 = 10 م/ث

2- العجلة المنتظمة التى تحرك بها الجسم فى الفترة [ب جـ]

جـ = ع2 – ع1 / ز = صفر – 10 / 20 = – 0.5 م/ث^2 * نوعها : تناقصية

* فى الشكل المقابل تحرك جسم من النقطة أ إلى النقطة ب احسب 1- المسافة المقطوعة 2- الإزاحة الحادثة

المسافة = طول المسار (أ ب) = ¼ محيط الدائرة

= ¼ x 2 ط نق = ¼ x 2 x 22/7 x 7 = 11 سم

الإزاحة = الوتر أ ب = √((أم)^2 + (بم)^2) = √((7)^2 + (7)^2)

√(49 + 49) = 9.9 سم فى اتجاه الشمال الغربى

* تحرك جسم من النقطة أ إلى النقطة ب فقطع مسافة 20 متر شمالا خلال 10 ثانية ثم 40 متر شرقا خلال 20 ثانية ثم 20 متر جنوبا خلال 10 ثانية احسب 1- المسافة الكلية 2- الزمن الكلى 3- السرعة المتوسطة 4- السرعة المتجهة

40 متر
20 متر
20 متر

1- المسافة الكلية = أب + بج + جد = 20 + 40 + 20 = 80 م

2- الزمن الكلى = 10 + 20 + 10 = 40 ث

3- السرعة المتوسطة = المسافة الكلية / الزمن الكلى = 80 / 40 = 2 م/ث

4- السرعة المتجهة = الإزاحة / الزمن الكلى = 40 / 40 = 1 م/ث شرقا

*فى الشكل المقابل : إذا تحرك جسم من النقطة A ثم عاد إليها بعد مروره بالنقاط B ، C ، D احسب : أ- الإزاحة ب- السرعة المتوسطة جـ - السرعة المتجهة

B 40 متر فى 4 ثانية C
20 متر فى 2 ثانية
20 متر فى 2 ثانية
A 40 متر فى 4 ثانية D

أ – الإزاحة = صفر (لأن الموضع النهائى للحركة هو الموضع الابتدائى لها)

المسافة الكلية = 20 + 40 + 20 + 40 = 120 م

الزمن الكلى = 2 + 4 + 2 + 4 = 12 ث

ب- السرعة المتوسطة = المسافة الكلية / الزمن الكلى = 120 / 12 = 10 م/ث

جـ- السرعة المتجهة = صفر (لأن الإزاحة = صفر)

* مرآة مقعرة نصف قطر تكورها 50 سم لكى تتكون لجسم موضوع أمامها صورة تقديرية معتدلة مكبرة يجب وضع الجسم على بعد .... [50 – 25 – 35 – 12] سم

12 سم (يجب وضعه على بعد أقل من البعد البؤرى "أقل من 25 سم")

* فى الشكل المقابل : أوجد

مرآة (أ)
30
30
مرآة (ب)

1- زاوية السقوط على المرآة [أ]

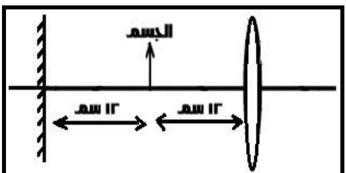
= 90 – 30 = 60°

2- زاوية الانعكاس على المرآة [ب]

= 90 – 30 = 60°

3- الزاوية المحصورة بين المرآتين = 180 – (30 + 30) = 120°

* وضع جسم فى منتصف المسافة بين عدسة محدبة بعدها البؤرى 6 سم ومرآة مستوية



اذكر خواص الصورة المتكونة بواسطة العدسة المحدبة

حقيقية ، مقلوبة ، مساوية

المسافة بين الصورة المتكونة بالعدسة والمتكونة بالمرآة = 48 سم

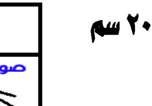
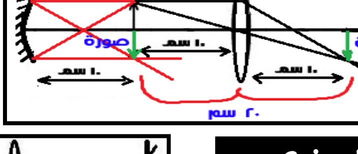
* وضع جسم بين عدسة محدبة بعدها البؤرى ٥ سم ومرآة مقعرة بعدها البؤرى ٥ سم

اذكر خواص الصورة المتكونة بواسطة المرآة المقعرة

حقيقية ، مقلوبة ، مساوية

كم تكون المسافة بين الصورة المتكونة بالعدسة والمتكونة بالمرآة

٢٠ سم

* فى الشكل المقابل وضع جسم أمام عدسة محدبة ووضع خلفها مرآة مستوية وعند النظر داخل المرآة وجد انه لم تتكون صورة للجسم

* حدد موضع الجسم بالنسبة للعدسة على بعد أقل من البعد البؤرى

* لماذا لم تتكون صورة للجسم داخل المرآة المستوية ؟

لأن الصورة المتكونة بالعدسة تكون فى نفس جهة الجسم

* وقف شخص على بعد ٣ متر أمام مرآة مستوية فتكونت له صورة خلف المرآة ١- ما المسافة بين صورة الشخص والمرآة ؟

المسافة بين الشخص والمرآة = المسافة بين صورة الشخص والمرآة = ٣ م

٢- ما المسافة بين الشخص و صورته ؟



المسافة بين الشخص وصورته = ٢ × ٣ = ٦ م



٣- إذا تحرك الشخص ١ م نحو المرآة فكم المسافة بينه وصورته

الشخص تحرك تجاه المرآة ١ م فالمسافة بينه وبين المرآة = ٣ – ١ = ٢ م

المسافة بين الشخص وصورته = ٢ × ٢ = ٤ م

٤- إذا تحرك الشخص ٣ م بعيدا عن المرآة فكم تصبح المسافة بينه وبين صورته الجديدة ؟

الشخص تحرك بعيدا عن المرآة ٣ م فالمسافة بينه وبين المرآة = ٣ + ٣ = ٦ م

المسافة بين الشخص وصورته = ٢ × ٦ = ١٢ م

٥- ما المسافة التى يجب أن يتحركها الشخص نحو المرآة حتى تصبح المسافة بينه وبين صورته ٢ م ؟

لكى تكون المسافة بين الشخص وصورته فى المرآة ٢ م يجب أن تكون المسافة بين الشخص والمرآة ١ م فتكون المسافة التى يجب أن يتحركها = ٣ – ١ = ٢ م

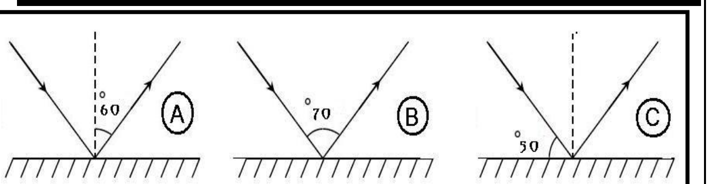
مرآة مقعرة بعدها البؤرى ١٠ سم احسب نصف قطر تكورها

نق = ٢ ع = ٢ × ١٠ = ٢٠ سم

* مرآة مقعرة نصف قطر تكورها ٣٠ سم احسب البعد البؤرى

ع = نق / ٢ = ٣٠ / ٢ = ١٥ سم

* أوجد قيمة زاوية السقوط و الإنعكاس فى الأشكال A , B ,C



* فى الشكل A زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = ٦٠°

* فى الشكل B " زاوية السقوط + زاوية الانعكاس " = ٧٠°

إذن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = ٧٠ / ٢ = ٣٥°

* فى الشكل C بما أن " الزاوية المتممة لـ ٩٠ " = ٥٠°

إذن زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = ٩٠ – ٥٠ = ٤٠°

* إذا كان عدد الكروموسومات فى خلايا كبد حيوان هو ٤٠ كروموسوم فما هو عدد الكروموسومات فى

١- خلية عضلات ٤٠ كروموسوم ٢- حيوان منوى ٢٠ كروموسوم

* إذا كان عدد الكروموسومات فى خلية الحيوان المنوى للانسان ٢٣ كروموسوما فما عدد الكروموسومات فى كل من :

١- خلية البنكرياس ٤٦ كروموسوم ٢- خلية جلد ٤٦ كروموسوم

٣- بويضة ٢٣ كروموسوم ٤- بويضة مخصبة ٤٦ كروموسوم

* إذا كان عدد الكروموسومات فى خلية كبد الدجاج هو ٣٩ زوج من الكروموسومات فما هى عدد الكروموسومات فى كل من :

١- خلية الجلد ٧٨ كروموسوم ٢- الحيوان المنوى ٣٩ كروموسوم

٣- البويضة المخصبة ٧٨ كروموسوم

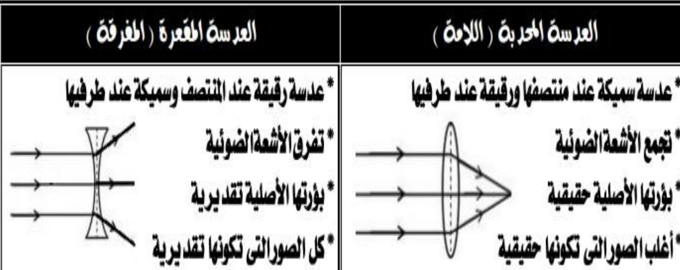


أهم المقارنات

السرعة	العجلة
المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن	التغير فى السرعة خلال وحدة الزمن
م/ث	م/ث²

	السرعة القياسية (ع)	السرعة المتجهة (ع⃗)
التعريف	المسافة الكلية المقطوعة خلال وحدة الزمن	الإزاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن
القانون	السرعة القياسية (ع) = المسافة الكلية (ف) / الزمن الكلى (ز)	السرعة المتجهة (ع⃗) = الإزاحة (ف⃗) / الزمن الكلى (ز)

الصورة الحقيقية	الصورة التقديرية
* الصورة التى يمكن استقبالها على حائل	* الصورة التى لا يمكن استقبالها على حائل
* تتكون من تلاقى الأشعة المنعكسة	* تتكون من تلاقى امتدادات الأشعة المنعكسة
* تتكون فى المرآة المقعرة	* تتكون فى المرآة المحدبة أو المستوية أو عند وقوع الجسم قبل بؤرة مرآة مقعرة
* تتكون أمام المرآة	* تتكون خلف المرآة



العدسة المحدبة (اللامة)	العدسة المقعرة (المفرقة)
* عدسة سميكة عند منتصفها ورقيقة عند طرفيها * تجمع الأشعة الضوئية * بؤرتها الأصلية حقيقية * أغلب الصور التى تكونها حقيقية	* عدسة رقيقة عند المنتصف وسميكة عند طرفيها * تفرق الأشعة الضوئية * بؤرتها الأصلية تقديرية * كل الصور التى تكونها تقديرية

طول النظر	قصر النظر
عيب بصرى يؤدى إلى رؤية الأجسام البعيدة بوضوح والقريبة مشوهة	عيب بصرى يؤدى إلى رؤية الأجسام القريبة بوضوح والبعيدة مشوهة
تقع صورة الأجسام خلف الشبكية	تقع صورة الأجسام أمام الشبكية
أسبابه : ١- نقص قطر كرة العين ٢- نقص تحدب عدسة العين	أسبابه : ١- زيادة قطر كرة العين ٢- زيادة تحدب عدسة العين
العلاج : باستخدام نظارة طبية ذات عدسات محدبة	العلاج : باستخدام نظارة طبية ذات عدسات مقعرة

	نظرية السديم ١٧٩٦ م	نظرية النجم العابر ١٩٠٥ م	النظرية الحديثة ١٩٤٤ م
مؤسس النظرية	لابلاس	تشمبرلن ومولتن	فريد هويل
أصل المجموعة الشمسية	كرة غازية متوهجة تدور حول نفسها "السديم"	الشمس	نجم آخر غير الشمس
القوة المتسببة فى تكون المجموعة الشمسية	القوة الطاردة المركزية الناشئة عن دوران السديم حول محوره	قوة جذب النجم العابر وقوة انفجار الجزء الممتد من الشمس	قوة انفجار النجم العملاق الناتج عن حدوث تفاعلات نووية فجائية داخله

نظرية السديم
لابلاس ١٧٩٦ م

* تأثر لابلاس بمشاهدتين
١- وجود ما يشبه السحاب أو السديم فى الفضاء
٢- الحلقات السحابية المحيطة ببعض الكواكب مثل زحل

(فروض النظرية)

* المرحلة الأولى
[تقلص السديم]
* نشأت المجموعة الشمسية من كرة غازية متوهجة كانت تدور حول نفسها أطلق عليها السديم
* بمرور الزمن فقد السديم حرارته مما أدى إلى تقلص حجمه وزيادة سرعة دورانه حول محوره

* المرحلة الثانية
[تكون الحلقات الغازية]
* أدت القوة الطاردة المركزية الناشئة عن دوران السديم حول محوره إلى :
١- فقدان السديم شكله الكروى وتحوله إلى شكل قرصى مسطح دوار
٢- انفصال أجزاء من السديم على هيئة حلقات غازية أخذت فى الدوران حول الكتلة الملتهبة المتبقية منه وفى نفس اتجاهها

* المرحلة الثالثة
[تكون المجموعة الشمسية]
* تشكلت الشمس من الكتلة الملتهبة المتبقية فى المركز بينما تشكلت كواكب المجموعة الشمسية من الحلقات الغازية بعد ما بردت وتجمدت

نظرية النجم العابر
تشمبرلن ومولتن ١٩٠٥ م





(فروض النظرية)
* اقترب من الشمس نجم عملاق عابر
* تمدد جانب الشمس المواجه للنجم العملاق نتيجة لقوة جذب هذا النجم العملاق للشمس
* حدث انفجار فى الجزء الممتد من الشمس أدى إلى
١- تحرر الشمس من جاذبية هذا النجم العملاق
٢- تكون خط غازى ممتد من الشمس
* تكثف الخط الغازى بسبب قوى التجاذب ثم برد مكونا الكواكب السيارة
* هربت الشمس من جاذبية هذا النجم بفعل هذا الانفجار

النظرية الحديثة
فريد هويل ١٩٤٤ م



* هذه النظرية مبنية أساسا على ما يشاهد أحيانا من أن نجما ما يتوهج لمدة قصيرة ثم يختفى توهجه تدريجيا

(فروض النظرية)
* كان يدور بالقرب من الشمس نجم آخر
* أدت التفاعلات النووية الفجائية داخل النجم الآخر إلى انفجاره
* أدت قوة الانفجار إلى اندفاع نواة هذا النجم بعيدا عن جاذبية الشمس
* تعرضت السحابة الغازية المتبقية من هذا النجم إلى عمليات تبريد وانكماش أدت إلى تكون الكواكب السيارة
* تحكمت قوة جذب الشمس فى مدارات هذه الكواكب حولها

وجه المقارنة	التلسكوب الشمسى	التلسكوب الفضائى
مكان الاستخدام	مرتكز على الأرض	يوجد فى الفضاء
الاستخدامات	دراسة الشمس	* تكوين صور واضحة للأجرام السماوية * التقاط إشعاعات لا يمكنها اختراق الغلاف الجوى للأرض

مكان الجسم	مكان الصورة	خواص الصورة	الشكل التخطيطى
الجسم على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى (أبعد من مركز التكور "م")	الصورة على بعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى (بين البؤرة "ب" و مركز التكور "م")	حقيقية مقلوبة مصغرة	الجسم – م – ب – الصورة
الجسم على بعد يساوى ضعف البعد البؤرى (عند مركز التكور "م")	الصورة على بعد يساوى ضعف البعد البؤرى (عند مركز التكور "م")	حقيقية مقلوبة مساوية	الجسم – م – ب – الصورة
الجسم على بعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى (بين البؤرة و مركز التكور)	الصورة على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى (أبعد من مركز التكور "م")	حقيقية مقلوبة مكبرة	الجسم – م – ب – الصورة
الجسم على بعد أقل من البعد البؤرى (بين البؤرة و المرآة)	الصورة خلف المرآة	تقديرية معتدلة مكبرة	م – ب – الجسم – الصورة

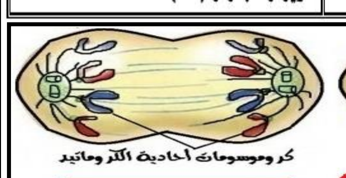
مكان الجسم	مكان الصورة	خواص الصورة	الشكل التخطيطى
الجسم على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى (أبعد من مركز التكور "م")	الصورة على بعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى (بين البؤرة "ب" و مركز التكور "م")	حقيقية مقلوبة مصغرة	م – ب – ب – م
الجسم على بعد يساوى ضعف البعد البؤرى (عند مركز التكور "م")	الصورة على بعد يساوى ضعف البعد البؤرى (عند مركز التكور "م")	حقيقية مقلوبة مساوية	م – ب – ب – م
الجسم على بعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى (بين البؤرة و مركز التكور)	الصورة على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى (أبعد من مركز التكور "م")	حقيقية مقلوبة مكبرة	م – ب – ب – م
الجسم على بعد يساوى البعد البؤرى (عند البؤرة "ب")	لا تتكون صورة للجسم لأن الأشعة تنفذ من العدسة متوازية إلى مالانهاية		م – ب – ب – م
الجسم على بعد أقل من البعد البؤرى (بين البؤرة و العدسة)	أمام العدسة فى جهة الجسم	تقديرية معتدلة مكبرة	م – ب – ب – م






الخلايا الجسدية	الخلايا التناسلية
* تشمل جميع خلايا الجسم عدا المناسل مثل خلايا (الجلد والكبد والكلية و ..) فى الانسان والحيوان وخلايا (الجذور والساق والأوراق و ...) فى النبات * تحتوى على العدد الكامل لكروموسومات النوع (2N) * تنقسم ميتوزيا (ما عدا خلايا الدم الحمراء والخلايا العصبية) * ينتج عن انقسامها خليتان جديدتان بكل منها نفس عدد كروموسومات الخلية الأم	* تشمل خلايا المناسل فقط وهى (الخصية والمبيض) فى الحيوان والإنسان و(المتك والمبيض) فى النباتات الزهرية * تحتوى على العدد الكامل لكروموسومات النوع (2N) * تنقسم ميوزيا * ينتج عن انقسامها أربعة خلايا (أمشاج) بكل منها نصف كروموسومات الخلية الأم

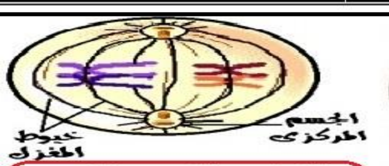
الخلايا الجسدية	الخلايا الجنسية (الأمشاج)
* يحتوى كل منها على مجموعتين متساويتين من الكروموسومات (أحدهما موروثة من الأب والأخرى موروثة من الأم) * يعرف عدد الكروموسومات بها بالعدد الثنائى ويرمز له بالرمز (2N)	* يحتوى كل منها على نصف عدد الكروموسومات الموجود بالخلية الجسدية * يعرف عدد الكروموسومات بها بالعدد الأحادى ويرمز له بالرمز (N)



الطور الانفصالى الانقسام الميوزى الأول

الطور الانفصالى الانقسام الميتوزى

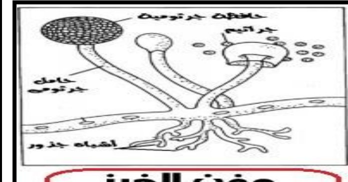
الطور الانفصالى للانقسام الميوزى الأول	الطور الانفصالى للانقسام الميتوزى
* لا تنقسم فيه السنتروميرات * يتجمع فيه عند كل قطب نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم	* ينقسم سنترومير كل كروموسوم طوليا إلى نصفين * يتجمع فيه عند كل قطب نفس عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم



الطور الاستوائى الانقسام الميتوزى

الطور الاستوائى الانقسام الميوزى الأول

الطور الاستوائى للانقسام الميتوزى	الطور الاستوائى للانقسام الميوزى الأول
* تترتب فيه الكروموسومات المتصلة بخيوط المغزل عند خط استواء الخلية	* تترتب فيه أزواج الكروموسومات المتماثلة المتصلة بخيوط المغزل عند خط استواء الخلية



نجم البحر التكاثر بالتجدد

عفن الخبز تكاثر بالجراثيم

	نجم البحر	عفن الخبز
نوع التكاثر	تكاثر لاجنسى بالتجدد	تكاثر لاجنسى بالجراثيم
شروط حدوث التكاثر	احتواء الأذرع المفقودة منه على جزء من القرص الوسطى	سقوط الجراثيم على بيئة مناسبة

منشأ خيوط المغزل فى الخلية الحيوانية	منشأ خيوط المغزل فى الخلية النباتية
* تتكون فيها خيوط المغزل بواسطة الجسم المركزى	* تتكون فيها خيوط المغزل من تكثف السيتوبلازم عند القطبين

الجرثومة	الزيجوت
* تنتج من بعض الطحالب والفطريات * تنمو مكونة فردا جديدا مشابه تماما للفرد الأبوى	* ينتج عن اندماج نواة المشيج المذكر مع نواة المشيج المؤنث * ينمو مكونا فردا جديدا يحمل صفات مشتركة وأخرى مختلفة عن صفات الفردين الأبويين

	الانقسام الميتوزى	الانقسام الميوزى
الخلايا التى يحدث لها	يحدث فى الخلايا الجسدية ما عدا الخلايا العصبية وخلايا الدم الحمراء البالغة	الخلايا التناسلية المكونة للمناسل (خلايا الخصية و المبيض والمتك)
ناتج الانقسام	تنقسم كل خلية إلى خليتين متماثلتين بكل منهما نفس عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم (2N)	تنقسم كل خلية إلى أربعة خلايا بكل منهم نصف عدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم (N)
هدف الانقسام	* نمو الكائن الحى * تعويض الخلايا التالفة أو المفقودة * إتمام عملية التكاثر اللاجنسى فى بعض الكائنات الحية	* تكوين الأمشاج المذكرة والمؤنثة اللازمة لإتمام عملية التكاثر الجنسى فى أغلب الكائنات الحية الراقية * التنوع فى الصفات الوراثية نتيجة حدوث ظاهرة العبور
مراحل الانقسام	تتضمن مرحلة واحدة تضم أربع أطوار (طور تمهيدى – طور استوائى – طور انفصالى – طور نهائى)	تتضمن مرحلتين تضم كل منها أربعة أطوار * مرحلة الانقسام الميوزى الأول * مرحلة الانقسام الميوزى الثانى

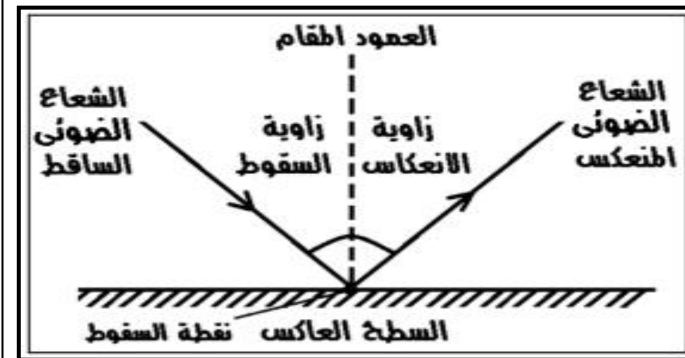
	التكاثر اللاجنسى "اللازواجى"	التكاثر الجنسى "التزاوجى"
حدوثه	* جميع الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل: الأميبا، البكتريا، فطر الخميره * بعض الكائنات الحية عديدة الخلايا مثل: نجم البحر، الهيدرا، فطر عيش الغراب	أغلب الكائنات الحية الراقية
عدد الأفراد المشتركة فى التكاثر	فرد واحد فقط "فرد أبوى"	فردين أحدهما مذكر والآخر مؤنث "فردين أبويين"
ناتج التكاثر	أفراد جديدة مطابقة تماما للفرد الأبوى	أفراد جديدة تجمع بين صفات الأبوين
نوع الانقسام	الانقسام الميتوزى	الانقسام الميوزى لتكوين الأمشاج

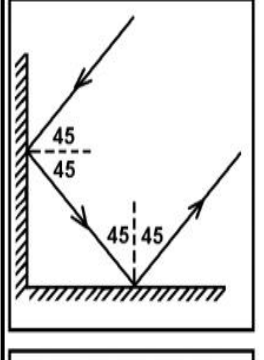
	الانشطار الثنائى	التبرعم
كيفية حدوثه	يتم فى الكائنات وحيدة الخلية	يتم فى الكائنات الحية "وحيدة الخلية – عديدة الخلايا"
مثال	* الأوليات الحيوانية "الأميبا والبراميسيوم واليوجلينا" * الطحالب البسيطة * البكتريا	* وحيدة الخلية مثل فطر الخميرة * عديدة الخلايا مثل الهيدرا والأسفنج



الأمشاج	الزيجوت
تنتج عن الانقسام الميوزى للخلايا التناسلية	ينتج عن اندماج نواة المشيج المذكر مع نواة المشيج المؤنث
يحمل كل منها نصف المادة الوراثية للنوع (N)	يحمل المادة الوراثية الكاملة للنوع (2N)

أهم الرسومات

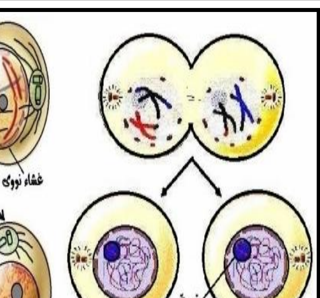


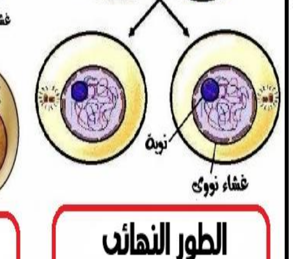




التكاثر بالتبرعم فى الهيدرا

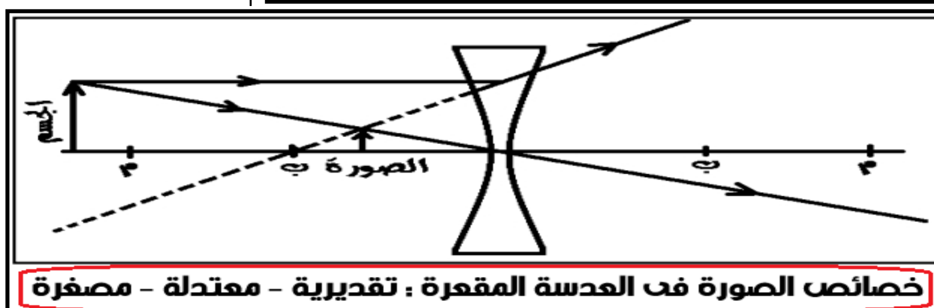






الطور النهائى الانقسام الميوزى الأول

الطور النهائى الانقسام الميتوزى



خصائص الصورة فى العدسة المقعرة : تقديرية - معتدلة - مصغرة



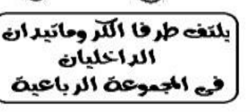
كروماتيد

سنترومير

كروموسوم

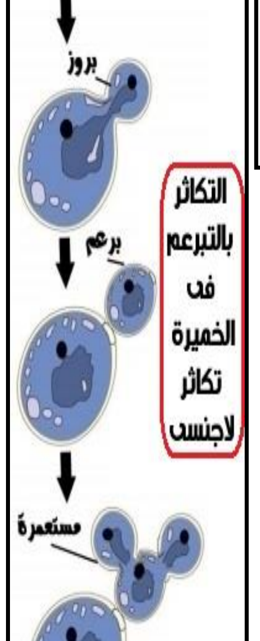








(ظاهرة العبور)



التكاثر بالتبرعم فى الخميرة تكاثر لاجنسى







